

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

DERWENT- 2000-005226

ACC-NO:

DERWENT- 200003

WEEK:

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

**TITLE:** Semiconductor laser chip arrangement in laser light source for digital video disk - is brazed on sub-mount with brazing area lesser than cross- sectional area of chip and brazing area of sub-mount is such that proper heat transfer takes place

**PATENT-ASSIGNEE:** SHARP KK[SHAF]

**PRIORITY-DATA:** 1998JP-0085388 (March 31, 1998)

**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 11284098	A October 15, 1999	N/A	005	H01L 023/12

**APPLICATION-DATA:**

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 11284098	A N/A	1998JP-0085388	March 31, 1998

**INT-CL (IPC):** H01L021/52, H01L023/12 , H01S003/025 , H01S003/18

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 11284098A

**BASIC-ABSTRACT:**

**NOVELTY** - Laser chip (1) is die bonded to sub-mount (2) by brazing. The brazed area of chip is smaller than chip cross- sectional area and brazed area of sub-mount is such that sufficient heat conduction takes place. **DETAILED DESCRIPTION** - The vertical length of brazing material is 10  $\mu$  m or more. The brazed area of chip is restricted to within 1/6 or less of vertical distance from the edge and 3/7 or less of width of brazing material.

**USE** - In laser light source for digital video disk.

**ADVANTAGE** - As the brazing area is lesser than cross- sectional area of laser chip, brazing material does not overflow barrier layer, and laser leakage is prevented. Laser emission is not interrupted.

**DESCRIPTION OF DRAWING(S)** - The figure shows the laser semiconductor chip mounting arrangement. (1) Laser chip; (2) Sub-mount.

**CHOSEN-** Dwg.1/6

**DRAWING:**

**TITLE-** SEMICONDUCTOR LASER CHIP ARRANGE LASER LIGHT SOURCE

**TERMS:** DIGITAL VIDEO DISC BRAZE SUB MOUNT BRAZE AREA CROSS  
SECTION AREA CHIP BRAZE AREA SUB MOUNT PROPER HEAT  
TRANSFER PLACE

**DERWENT-CLASS:** T03 U11 U12 V08 W04

**EPI-** T03-B02B1; T03-N01; U11-D02B1; U11-E02A3; U12-A01B3A; V08-  
**CODES:** A04A; V08-A05; W04-C02A1; W04-C10A;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** N2000-004669

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開平11-284098

(43) 公開日 平成11年(1999)10月15日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 23/12

H 0 1 L 23/12

F

21/52

21/52

A

H 0 1 S 3/18

H 0 1 S 3/18

// H 0 1 S 3/025

3/02

A

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-85388

(22) 出願日

平成10年(1998) 3月31日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 辻 亮

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小池 隆彌

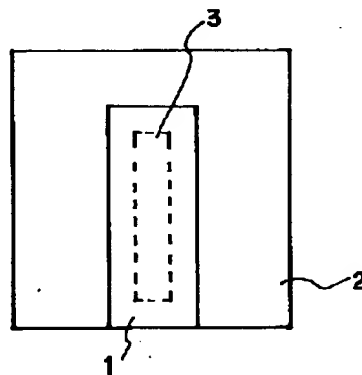
(54) 【発明の名称】 半導体レーザ装置

(57) 【要約】

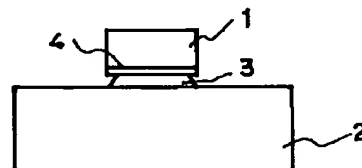
【課題】 従来の半導体レーザ装置では、サブマウント上表面に付着されるろう材の面積がレーザチップの外形より大きいため、ダイボンドするろう材がはみ出し、レーザチップの活性層まで這い上がりレーザリークを起こす問題が生じやすかった。

【解決手段】 本発明のサブマウント上に載置されたレーザチップを有する半導体レーザ装置では、前記レーザチップを前記サブマウントにダイボンドするために用いるろう材の付着領域を、放熱を損なわない程度に、前記レーザチップと前記サブマウントの接着面積より小さくすることによって、上記問題を解決する。

(a)



(b)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 サブマウント上に載置されたレーザチップを有する半導体レーザ装置において、前記レーザチップを前記サブマウントにダイボンドするために用いるろう材の付着領域を、放熱を損なわない程度に、前記レーザチップと前記サブマウントの接着面積より小さくすることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項2】 サブマウント上に載置されたレーザチップを有する半導体レーザ装置において、前記レーザチップを前記サブマウントにダイボンドするために用いるろう材の付着領域は、レーザチップの縦方向については前記レーザチップ外周から10 $\mu$ m以上、レーザチップの縦方向の幅の1/6以下の距離から内側であり、

レーザチップの横方向については、レーザチップ外周から10 $\mu$ m以上、レーザチップの横方向の幅の3/7以下の距離から内側であることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項3】 前記レーザチップの発光面前面を前記サブマウント端面より前に飛び出させてダイボンドしたことを特徴とする請求項1または2に記載の半導体レーザ装置。

【請求項4】 前記レーザチップ外周より内側で前記ろう材の付着領域の外側におけるサブマウント上に、レーザチップの縦方向と平行な溝をろう材の付着領域を挟むように設けたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに半導体レーザ装置。

【請求項5】 前記レーザチップ外周より内側で前記ろう材の付着領域の外側におけるサブマウント上に、ろう材の付着領域を取り囲むように溝を設けたことを特徴とする請求項1乃至2のいずれかに記載の半導体レーザ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 光ディスク用光源に用いられる半導体レーザ装置に関するもので、特に、DVD用光源に用いられる赤色レーザチップをサブマウント上に載置した半導体レーザ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 現在、一般的に使用されている発光波長が780nm帯の赤外半導体レーザ装置では、レーザチップを液相成長法で製作していた。液相成長法は、成長速度が遅いため、レーザチップのダイボンド面から発光点のある活性層までの厚さを厚くすることができた。従って、レーザチップをステム（パッケージ）にダイボンドする際、ろう材がはみ出して活性層まで這い上がることで生じるレーザリークは発生せず、ろう材の厚さにも特別注意を払う必要がなかった。

【0003】 しかしながら、DVD用光源として用いられる赤色半導体レーザ装置は液相成長では製作すること

ができず、気相成長もしくはMBEを用いなければならない。気相成長及びMBEは成長速度が遅く、量産化の点でレーザチップのダイボンド面から活性層までの厚さを厚くすることができない。また、赤色半導体レーザでは発光による自己発熱が大きく、ステム（パッケージ）への放熱をよくする必要がある。この点からもレーザチップのダイボンド面から活性層までの厚さを厚くすることができない。従って、赤色半導体レーザ装置ではろう材のはみ出しによって生じるレーザリークが問題となっており、ろう材が付着されたサブマウントを使用するというようにろう材を薄くする工夫がなされているが、レーザリークの発生を完全に防ぐことはできなかった。

【0004】 図5に従来の赤色半導体レーザ装置の全体図を示し、図6に従来の赤色半導体レーザのレーザチップがサブマウントにダイボンドされた様子を示す。図5(a)において、レーザチップ1がサブマウント2表面に付着され、ろう材3によりサブマウント2にダイボンドされている。図5(b)において、レーザチップ1のダイボンドされたサブマウント2は、ステム6のブロック部にろう材によりダイボンドされている。サブマウント2は絶縁体であり、サブマウント2の表面は金が付着されている。ろう材3はこの金の上に付着されている。レーザチップ1の表面は金線8aによりステム6上のブロック部つまりステム6と電気的につながれている。一方、レーザチップ1の裏面（ダイボンド面）は別の金線8bによりステム6上のリードピン9に電気的に接続されている。また、ステム6上にはレーザチップ1の発光面後面から出たレーザ光をモニターするフォトダイオード7が取り付けられている。フォトダイオード7は3本目の金線8cによりステム6上のリードピン10と電気的に接続されている。リードピン9、10は、ステム6とはハーメチックシールにより電気的に絶縁されている。

【0005】 また、図6(a)に示されるように、従来の赤色半導体レーザは、サブマウント2に付着され、ろう材3がレーザチップ1の外形よりも大きくなっている。また、図6(b)の上面図に示されるように、レーザチップ1の発光面前面がサブマウント2の端面と一致しており、しかも端面のところまでろう材3を付着していた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従来の赤色半導体レーザ装置では、サブマウント上表面に付着されるろう材の面積がレーザチップの外形より大きいため、ダイボンドするとう材がはみ出し、レーザチップの活性層まで這い上がりレーザリークを起こす問題が生じやすかった。

【0007】 また、レーザチップの発光面前面がサブマウントの端面と一致しており、しかもサブマウントの端面のところまでろう材がはみ出しているため、ろう材がはみ出して発光面前面の活性層上の発光点から出たレーザ光の少なくとも一部を遮る場合もあった。また、発光面後面

の発光点から出たレーザ光もろう材が遮ってしまう可能性があった。この場合、半導体レーザ内に取り付けられている光出力モニター用フォトダイオードに入るレーザ光が減り、フォトダイオードの出力が小さくなってしまふ。ろう材の厚さをさらに薄くすれば、ろう材のはみ出しを防ぐことができるが、この場合、レーザチップとサブマウント間のダイボンド性が低下し、レーザチップがサブマウントから剥がれたり、放熱性が低下するため、ろう材を薄くすることはできない。

【0008】本発明の目的は、放熱性を損なうことなく、しかもろう材のはみ出しによるレーザリークが発生しない赤色半導体レーザ装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のサブマウント上に載置されたレーザチップを有する半導体レーザ装置では、前記レーザチップを前記サブマウントにダイボンドするために用いるろう材の付着領域を、放熱を損なわない程度に、前記レーザチップと前記サブマウントの接着面積より小さくすることを特徴とする。

【0010】また、前記レーザチップを前記サブマウントにダイボンドするために用いるろう材の付着領域は、レーザチップの縦方向については前記レーザチップ外周から10 $\mu$ m以上、レーザチップの縦方向の幅の1/6以下の距離から内側であり、レーザチップの横方向については、レーザチップ外周から10 $\mu$ m以上、レーザチップの横方向の幅の3/7以下の距離から内側であることを特徴とする。

【0011】さらに、前記レーザチップの発光面前面を前記サブマウント端面より前に飛び出させてダイボンドすることが好ましい。

【0012】また、前記レーザチップ外周より内側で前記ろう材の付着領域の外側におけるサブマウント上に、レーザチップの縦方向と平行な溝をろう材の付着領域を挟むように設ける。あるいは、ろう材の付着領域を取り囲むように溝を設ける。

【0013】本発明では、サブマウント表面上に付着されるろう材の面積を放熱を損なわない程度にレーザチップ外周より4辺とも小さくすることにより、ろう材のはみ出しを防ぎ、それにより、ろう材がはみ出し、レーザチップの活性層まで這い上がって起こるレーザリークやレーザチップ発光後面の発光点から出るレーザ光の少なくとも一部をはみ出したろう材が遮ることを防止することができる。また、放熱を損なわない程度に、上記サブマウント表面上のろう材の外側でレーザチップ外周の内側に溝を形成することにより、上記レーザリークや発光後面の発光点から出るレーザ光の少なくとも一部をはみ出したろう材が遮ることを完全に防止することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1に本発明における実施例1の

赤色半導体レーザのレーザチップをサブマウントにダイボンドした半導体レーザ装置を示す図である。図1

(a)の上面図に示されるように、レーザチップ1の発光面前面は、サブマウント2の端面と一致する位置にダイボンドされている。ろう材3は放熱を損なわない程度にレーザチップ1より小さい面積で、レーザチップ1の外周より4方向とも内側になるよう、サブマウント2表面上に付着されている。従って、ろう材3がレーザチップ1の外周よりはみ出し、活性層4まで這い上がることでレーザリークを起こす現象は生じない。

【0015】具体的には、250 $\mu$ m $\times$ 600 $\mu$ mのレーザチップの場合について説明する。発光面前面と平行な方向をレーザチップの横方向の幅とし、発光面前面と垂直な方向をレーザチップの縦方向とする。横方向へは横方向のレーザチップ幅の1/3程度の幅である80 $\mu$ mほどレーザチップの外周より内側で、縦方向へは10 $\mu$ mほどレーザチップの外周より内側となる領域に短冊形状の付着を行った。このように短冊形状のろう材を付着することによって、ろう材がはみ出さず、レーザリークが発生せず、且つ、十分な放熱効果も奏することができる。

【0016】本実施例では、ろう材の付着領域を上述の通りとしたが、上記のような効果を奏することのできるろう材の付着領域の短冊形状は、横方向の幅が40 $\sim$ 230 $\mu$ mであり、縦方向の幅が400 $\mu$ m $\sim$ 580 $\mu$ mであった。ろう材の付着領域の横方向の幅を40 $\mu$ m以下にすると、放熱効果が十分に得られずレーザチップに熱的損傷を与えることになる。縦方向において、十分放熱効果を有するためには、縦方向の幅を400 $\mu$ m以上にすることが必要であることが経験的に分かった。また、横方向でも、縦方向においても、レーザチップの外周よりろう材までの距離が10 $\mu$ m以上にすることで、ろう材のレーザチップ側面へのはみ上がりが防止できる。

【0017】また、チップサイズの異なる場合についても同様にろう材の付着領域を範囲について制限がある。ろう材のレーザチップ側面へのはみ上がりが防止するためには、レーザチップの外周よりろう材までの距離を10 $\mu$ m以上にすることが必要であった。また、放熱効果を十分に持たせるためには、横方向ではレーザチップ外周よりレーザチップの横方向の幅の3/7の距離から内側にはろう材を付着する必要があり、縦方向ではレーザチップ外周よりレーザチップの縦方向の幅の1/6の距離から内側にはろう材を付着する必要があることが経験的に得られた。

【0018】また、本実施例ではレーザチップ1の発光面前面がサブマウント2の端面と一致しているが、ろう材3がはみ出して発光面前面の活性層4上の発光点から出るレーザ光の少なくとも一部を遮ることもない。また、発光面後面の発光点から出るレーザ光の少なくとも

一部をはみ出したろう材3が遮ってしまうこともなく、半導体レーザ内に取り付けられている光出力モニター用フォトダイオードに入るレーザ光が減り、フォトダイオードの出力が小さくなってしまいう現象も防止できる。

【0019】図2に、本発明における実施例2の赤色半導体レーザのレーザチップがサブマウントにダイボンドされた様子を示す。図2(a)は上面図であり、図2(b)は断面図である。同一部材には同一符号を付す。実施例1と異なる点は、レーザチップ1の発光面前面が、サブマウント2の端面より放熱を損なわない程度に前に飛び出させてダイボンドされていることである。例えば、 $250\mu\text{m} \times 600\mu\text{m}$ のレーザチップの場合には、発光面前面を10~100 $\mu\text{m}$ 程度前に飛び出させることができる。これにより、ろう材3がはみ出してレーザチップ1の発光面前面の活性層4上の発光点から出るレーザ光の少なくとも一部を遮ることを完全に防止できる。

【0020】図3に、本発明における実施例3の赤色半導体レーザのレーザチップがサブマウントにダイボンドされた様子を示す。図3(a)は上面図であり、図3(b)は断面図である。実施例2と異なる点は、放熱を損なわない程度にろう材を付着し、サブマウント2表面上のろう材3の外側に2本の溝5が設けられていることである。この2本の溝5は、レーザチップ1の幅より狭い間隔であり、レーザチップの縦方向に対して平行な溝である。これにより、レーザチップ1の発光面前面に垂直な方向へのろう材3のはみ出しを完全に防止できるため、レーザリークの発生を完全に防止できる。

【0021】図4に本発明における実施例4の赤色半導体レーザのレーザチップがサブマウントにダイボンドされた様子を示す。図4(a)は上面図であり、図4(b)は断面図である。実施例4は、サブマウント2表面上のろう材3外側でレーザチップ1の外周辺より内側に、ろう材3を取り囲むように溝5を設けている。これにより、レーザチップ1の発光面前後面及び発光面前後面に対して垂直な2面へのろう材3のはみ出しを完全に防止できるため、レーザチップ1の発光面前面が、サブマウント2の端面と一致する位置にダイボンドした状態で、レーザリークの発生とろう材3がはみ出して発光面

前後面の活性層4上の発光点から出るレーザ光の少なくとも一部を遮ることを完全に防止できる。

#### 【0022】

【発明の効果】本発明では、サブマウント表面上のろう材の付着面積が放熱を損なわない程度にレーザチップの外周より4方向とも小さくなっているため、ろう材がはみ出さず、レーザリークが発生しない。また、レーザチップ発光前後面の発光点から出るレーザ光の少なくとも一部をはみ出したろう材が遮ることを防止することができる。

【0023】サブマウント表面上でろう材の外側でレーザチップの外周より内側に溝を放熱を損なわない程度に形成した場合、ダイボンド時に広がったろう材は、溝に落ち込み、溝より外側には絶対にはみ出さず、レーザリークの発生やレーザチップ発光前後面の発光点から出るレーザ光の少なくとも一部をはみ出したろう材が遮ることを防ぐことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1に係る半導体レーザ装置を示す図である。

【図2】本発明の実施例2に係る半導体レーザ装置を示す図である。

【図3】本発明の実施例3に係る半導体レーザ装置を示す図である。

【図4】本発明の実施例4に係る半導体レーザ装置を示す図である。

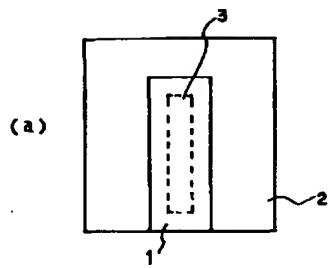
【図5】従来の半導体レーザ装置を示す図である。

【図6】従来の半導体レーザ装置を示す図である。

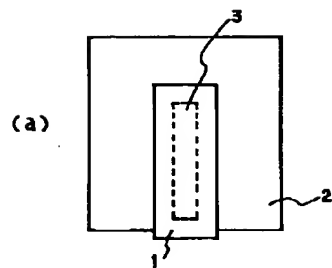
#### 【符号の説明】

- 1 レーザチップ
- 2 サブマウント
- 3 ろう材
- 4 活性層
- 5 溝
- 6 ステム
- 7 フォトダイオード
- 8a、8b、8c 金線
- 9、10 リードピン

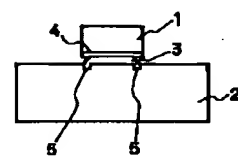
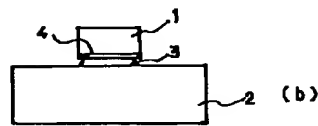
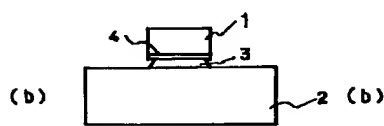
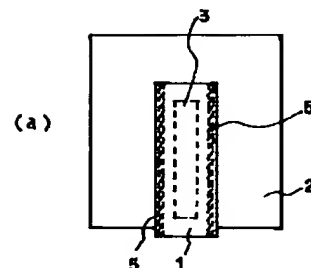
【図1】



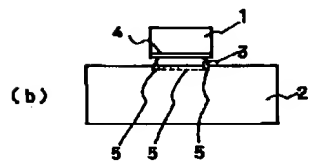
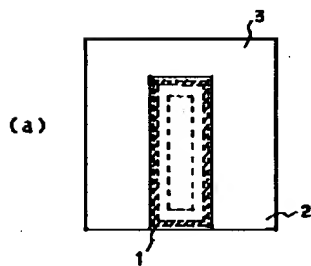
【図2】



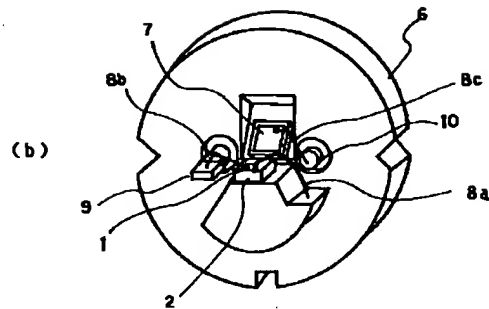
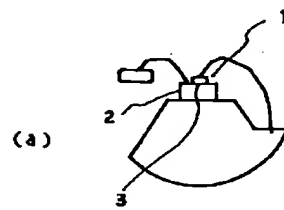
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

